



AUSGEGEBEN AM  
29. AUGUST 1955

DEUTSCHES PATENTAMT

# PATENTCHRIFT

Nr. 932 283

KLASSE 46 c<sup>2</sup> GRUPPE 106

N 7468 Ia/46 c<sup>2</sup>

---

Dr.-Ing. Walter Froede, Neckarsulm (Württ.)  
ist als Erfinder genannt worden

---

NSU Werke Aktiengesellschaft, Neckarsulm (Württ.)

## Einspritzpumpe

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 16. Juli 1953 an  
Patentanmeldung bekanntgemacht am 13. Januar 1955  
Patenterteilung bekanntgemacht am 4. August 1955

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kolbenpumpe, insbesondere auf eine Einspritzpumpe für Leichtkraftstoffe, deren Kolben und Zylinder senkrecht zur Antriebsachse umlaufen und deren Kolbenbewegung durch einen exzentrischen Führungsring erzeugt wird. Gegenüber bekannten Konstruktionen unterscheidet sie sich vor allem durch eine einfache Fertigung, durch kleine Abmessungen und durch leichte Regelmöglichkeit.

10 Es handelt sich also um eine Kolbenpumpe, deren Förderkolben durch die Innenbahn eines exzentrisch angeordneten Ringes seine Hubbewegung erhält. Der Kolben liegt in einer rotierenden Walze senkrecht zur Drehachse und wird  
15 durch Federkraft gegen die Innenbahn eines um die Rotationsachse liegenden Ringes gedrückt. Die

Steuerung der Saug- und Förderkanäle wird durch Bohrungen und Nuten auf der Stirnseite des Walzenkörpers vorgenommen.

Es sind bereits Pumpen — und auch Einspritzpumpen — dieser Bauart bekannt, die jedoch den wesentlichen Nachteil haben, daß der Kolben eine harmonische Bewegung ausführt und während eines Winkels von 180° ansaugt und ebenso während eines Winkels von 180° fördert. Es sind auch  
20 andere Bauarten bekannt, bei denen Saug- und Förderhub durch die in Form einer besonderen Kurve ausgestaltete Innenbahn eines Ringes bestimmt werden. Im Unterschied hierzu wird bei der Pumpe gemäß der Erfindung ein federnder  
25 Lauftring verwendet, der insbesondere während des Förder- und damit des Einspritzvorganges einen  
30

BEST AVAILABLE COPY

zusätzlichen Druck auf den Kolben ausübt, das Einspritzen beschleunigt und auf einen sehr kurzen Winkelbereich beschränkt.

Hierzu ist der Laufring als geschlitzte Ringfeder (elastischer Ring) ausgebildet, die über einen Bereich von  $180^\circ$  eine federnde Bewegung in radialer Richtung ausführen kann. Dadurch wird erreicht, daß während des Förderweges eine Druckspeicherung im Pumpenraum erfolgt, die erst dann ausgelöst wird, wenn die Steueröffnung auf der Stirnseite des Walzenkörpers die Druckleitung freigibt.

Zweckmäßigerweise besitzt der elastische Ring eine radial nach innen gerichtete Vorspannung, so daß während des gesamten Förderhubes ein beträchtlicher Kraftstoffdruck zur Verfügung steht. Ein Anschlagstift od. dgl. begrenzt die Bewegung des elastischen Federendes nach innen.

Um an der Stirnseite der Walze eine gute Abdichtung zu erzielen, wird in den umlaufenden Teil eine Druckfeder eingebaut. Die Regelung der Fördermenge erfolgt in bekannter Weise durch Verstellen der Exzentrizität und der damit verbundenen Hubänderung des Förderkolbens.

Weitere Einzelheiten ergeben sich aus den Abb. 1 und 2, die ein Ausführungsbeispiel der Einspritzpumpe nach der Erfindung zeigen.

Abb. 1 stellt die Einspritzpumpe im Querschnitt dar.

Abb. 2 zeigt einen Schnitt längs der Linie II-II der Abb. 1, wobei die umlaufenden Teile herausgenommen und die Kanäle 16 und 17 sowie der Stift 18 in der richtigen Lage dargestellt sind, während sie in Abb. 1 der Deutlichkeit halber entweder in die Zeichenebene verschoben oder fortgelassen worden sind.

Nach dem Ausführungsbeispiel der Abb. 1 und 2 trägt eine Antriebswelle 1 an ihrer Stirnseite Stollen, Zapfen od. dgl. zur Mitnahme eines Walzenkörpers 3. Eine Druckfeder 2 im Innern der Antriebswelle preßt die Walze 3 nach unten.

In einer senkrecht zur Rotationsachse angebrachten Bohrung enthält der Walzenkörper 3 einen Pumpenkolben 4. Eine Druckfeder 5 ist bestrebt, den Pumpenkolben gegen den exzentrischen Federring 9, der bei 22 geschlitzt ist, zur Anlage zu bringen, wobei zweckmäßig eine Stahlkugel 6 vorgesehen ist, die in einer Bahn auf der Innenseite des Federrings läuft und eine Verringerung der Reibung zwischen Pumpenkolben und Ring gewährleistet. Die Druckfeder 5 stützt sich auf der einen Seite auf einer Druckscheibe 8 für ein Dichtelement 7, das den Druckraum der Pumpe abschließt, und auf der anderen Seite auf dem als Federteller ausgebildeten Ende des Kolbens 4 ab. Eine Ringmutter 13 dient zum Festspannen des Federrings 9 auf einem Teil seines Umfanges. Eine Aussparung 14 im Exzentergehäuse ermöglicht ein Ausweichen des vorgespannten freien Endes der Ringfeder in radialer Richtung. Die Bewegung dieses freien Endes ist durch einen Anschlagstift 18 in Höhe des festliegenden Endes begrenzt.

Eine Steuerscheibe 10, an die die Walze 3 durch die Druckfeder 2 gepreßt wird, trägt Bohrungen für die Saugleitung 16 und die Förder- bzw. Druckleitung 17 sowie auf der Stirnseite nierenförmige Nuten, durch die die Steuerzeiten für den Saug- und Druckvorgang bestimmt werden. Der Förderraum 15 der Pumpe kann entweder mit der Saugleitung 16 über die etwa  $180^\circ$  ausgedehnte Saugniere 19 oder mit der Druckleitung 17 über die einen kleineren Winkelbereich einnehmende Druckniere 20 in Verbindung treten.

Das Exzentergehäuse 12 läßt sich gegenüber dem Walzenkörper in seiner Exzentrizität verstellen, indem die Lagerfläche 21 des Exzentergehäuses auf der Steuerscheibe verdreht wird. Die axiale Lage des Exzenters zur Steuerscheibe ist durch einen Sicherungsring 11 festgelegt.

Zum besseren Verständnis ist der Mittelpunkt der Antriebswelle 1 und der Walze 3 mit *a*, der Mittelpunkt des Federrings 9 in der dargestellten Exzenterlage mit *b* und der Mittelpunkt der Lagerfläche 21 des Exzenters auf der Steuerscheibe mit *c* bezeichnet.

Die als Ringfedereinspritzpumpe zu bezeichnende erfindungsgemäße Pumpe arbeitet in folgender Weise: Die umlaufende Antriebswelle 1 treibt die Walze 3 über die stirnseitige Verbindung an. Das dargestellte Ausführungsbeispiel erfordert eine Drehung der Welle 1 im Uhrzeigersinn. Der in der Walze senkrecht zur Drehachse liegende Kolben 4 wird durch die Feder 5 über die Kugel 6 gegen die Gleitbahn der Ringfeder 9 angedrückt. Der Ansaugvorgang beginnt zu dem Zeitpunkt, in dem sich die Kugel etwa in Höhe des Anschlagbolzens 18 befindet und der Pumpenraum 15 mit der Saugleitung 16 über den Anfang der Saugniere 19 verbunden ist. Während der Drehung um  $180^\circ$  vergrößert sich der Pumpenraum 15 fortlaufend und saugt dadurch den Kraftstoff an. Bei der sich anschließenden Förderbewegung des Pumpenkolbens ist der Pumpenraum zunächst abgeschlossen, so daß der Kraftstoff nicht entweichen kann und das freie Ende der Ringfeder angehoben wird und in die Aussparung 14 hineintaucht. Hierdurch entsteht ein erheblicher Druck auf den Pumpenkolben und damit auch auf die Förderflüssigkeit. Sobald die Verbindung zwischen dem Pumpenraum und der Druckleitung 15 über die Druckniere 20 hergestellt wird, erfolgt durch die radial nach innen gerichtete Kraft der Ringfeder der Einspritzvorgang, der sich bis zum Anschlag des freien Federendes gegen den Stift 18 fortsetzt.

Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, für die stirnseitige Dichtung des Drehschiebers ein selbstschmierendes Material, wie Sinterkohle, Sinterkupfer, Sintereisen, od. dgl., zu verwenden.

Die Menge der Förderflüssigkeit kann auf einfache Art dadurch verändert werden, daß das gesamte Exzentergehäuse 12 um den Punkt *c* geschwenkt, d. h. um die Steuerscheibe 10 herum gedreht wird. Sobald der Mittelpunkt *b* des Exzenterings mit dem Mittelpunkt *a* der Walze zusammenfällt, ergibt sich eine Exzentrizität von

der Größe 0. Selbstverständlich kann auch jeder beliebige andere oder Zwischenwert eingestellt werden.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Pumpe, insbesondere Einspritzpumpe für Leichtkraftstoffe mit einem umlaufenden, senkrecht zur Drehachse angeordneten Pumpenzylinder und einer nicht umlaufenden, zum Antrieb des Pumpenkolbens dienenden Exzenterbahn, ferner mit einer die Saug- und Druckkanäle enthaltenden, feststehenden Steuerscheibe, auf welcher der Pumpenzylinder, der einen Verbindungskanal zum Pumpenraum aufweist, bei seinem Umlauf gleitet, dadurch gekennzeichnet, daß als Exzenterbahn ein in Radialrichtung elastischer, geschlitzter Federling dient.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die elastische Nachgiebigkeit des Federrings über einen Winkelbereich von etwa  $180^\circ$  erstreckt, während der übrige Teil des Umfanges des Federrings in seiner Lage festgehalten ist.

3. Pumpe nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Federring in seinem beweglichen Teil eine radial nach innen gerichtete Vorspannung aufweist.

4. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Anschlag vorgesehen ist, der die Bewegung des freien Endes des Federrings in Höhe des festliegenden Endes begrenzt.

5. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Umsteuerung von Saug- und Förderhub ein stirnseitig abdichtender Drehschieber dient.

6. Pumpe nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Saughub sich über die  $180^\circ$  erstreckt, wobei der Kolben durch den festgespannten Teil des Federrings bewegt wird, während der Förderhub nur einen Bruchteil der  $180^\circ$  beträgt, wobei der Kolben durch den beweglichen Teil des Federrings gesteuert wird.

7. Pumpe nach Anspruch 1, 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß für die stirnseitige Dichtung des Drehschiebers ein selbstschmierendes Material, wie Sinterkohle, Sinterkupfer, Sinterisen od. dgl., Verwendung findet.

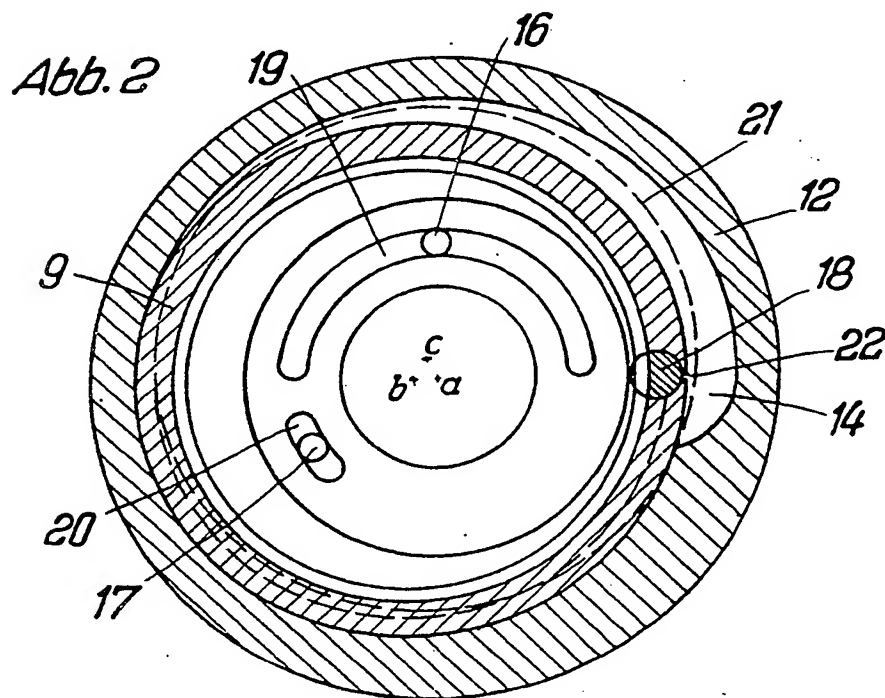
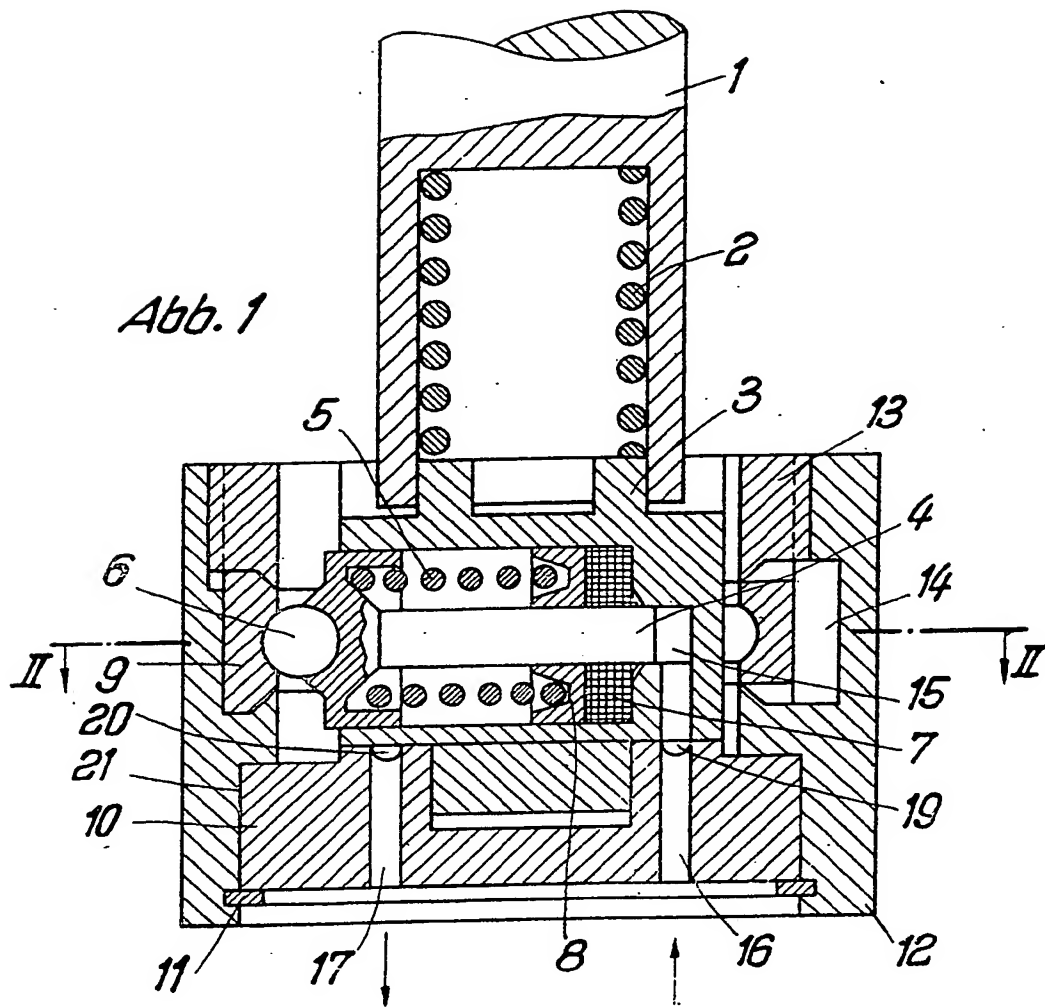
8. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Änderung der Fördermenge der Exzenterhub verstellbar ist.

Angezogene Druckschriften:

Deutsche Patentschriften Nr. 498 462, 676 147; schweizerische Patentschriften Nr. 220 437,

231 770.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



BEST AVAILABLE COPY

REICHSPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

Nr 676 147

KLASSE 46c<sup>2</sup> GRUPPE 96B 175157 I/46c<sup>2</sup>Robert Bosch G. m. b. H. in Stuttgart  
Pumpe zum Fördern von flüssigen BrennstoffenPatentiert im Deutschen Reiche vom 11. August 1936 ab  
Patenterteilung bekanntgemacht am 4. Mai 1939

Die Erfindung bezieht sich auf eine Pumpe zum Fördern von flüssigen Kraftstoffen, wie Benzin, bei der die Pumpenhübe erzeugt werden durch die Führung eines oder mehrerer in einer umlaufenden Kolbentrommel verschieb-  
5 bar angeordneter Kolben an der Innenfläche eines außermittig zur Umlaufachse der Kolbentrommel angeordneten Rings, der drehbar im Pumpengehäuse gelagert ist.

10 Die Erfindung bezweckt, eine Pumpe dieser Art zu schaffen, die bei zwangsläufigem Antrieb der Pumpenkolben einfach im Aufbau ist und leicht und billig mit kleinen Abmessungen hergestellt werden kann. Dies wird  
15 gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß der Kolben, gegebenenfalls durch Verlängerung mittels Zwischenglieder oder eines zweiten Kolbens, quer zur Umlaufachse innerhalb des Rings gelagert ist und sich von einer Seite  
20 des Rings bis zur gegenüberliegenden Ringseite erstreckt, so daß ihm seine Hubbewegung gegenüber der Kolbentrommel in beiden Hubrichtungen durch Anliegen seiner beiden Stirnenden an der Innenfläche des Rings auf-  
25 gezwungen wird.

Zwei Ausführungsbeispiele für den Gegenstand der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt, und zwar zeigt

30 Abb. 1 einen Längsschnitt durch eine Pumpe mit nur einem Arbeitskolben,

Abb. 2 eine Stirnansicht der ausgebauten Trommel mit Kolben,

Abb. 3 einen Schnitt durch das Pumpengehäuse nach Linie II-II der Abb. 1,

Abb. 4 einen Längsschnitt durch eine 35 Pumpe mit zwei Arbeitskolben.

Das Gehäuse 1 und dessen Deckel 2 umschließen eine im Gehäuseboden 3 gelagerte umlaufende Trommel 4, die in einer Durchmesserbohrung 5 einen Kolben 6 trägt. Die  
40 Trommel 4 wird mittels einer sich gegen den Deckel 2 abstützenden Federscheibe 7 gegen den Gehäuseboden 3 gedrückt, in dem ein annähernd halbringförmiger Saugkanal 8 und ein ebensolcher Druckkanal 9 angeordnet sind.  
45 Der Saugkanal 8 ist über eine schräg im Gehäuse verlaufende Bohrung 8' an die Saugleitung 10 und der Druckkanal 9 durch eine schräge Bohrung 9' an die Druckleitung 11  
50 angeschlossen (Abb. 3). Im Gehäuseumfang ist exzentrisch zur Trommelachse ein Ring 12 lose drehbar gelagert, durch dessen Wand hindurch Bohrungen 12' nach seiner Lagerfläche im Gehäuse führen. Die Innenfläche des Rings  
55 12 ist entsprechend der gerundeten Form des Kolbenkopfes ausgerundet. Das andere Kolbenende stützt sich durch einen in der Zylindertrommel geführten Stift 13 gegen die dem Kolbenkopf gegenüberliegende Innenfläche des Rings ab.  
60

In der Trommel 4 ist ferner angebracht ein Kanal 5', der vom inneren Ende der Zylinderbohrung ausgeht und im Spiegel der Trommel an derjenigen Stelle endet, die bei der in

Abb. 1 gezeichneten Stellung der Trommel mitten zwischen den einen benachbarten Enden der Kanäle 8 und 9 steht (siehe Abb. 2). Ein weiterer Kanal 14 in der Trommel durchsetzt diese parallel zu ihrer Achse und mündet in der in Abb. 1 gezeichneten Trommelstellung mitten über den anderen benachbarten Enden der Kanäle 8 und 9.

Die Pumpe wirkt beim Umlauf der Trommel in bekannter Weise, indem während einer Umdrehung der Raum zwischen dem Boden der Bohrung 5 und dem Kolben durch den Kanal 5' und der Raum zwischen Gehäuse und Trommel durch den Kanal 14 abwechselnd mit dem Saugkanal 8 und dem Druckkanal 9 verbunden werden; die Pumpe ist also doppelwirkend. Bei dieser Drehung werden Kolben 6 und Stift 13 teils durch die Arbeitsdrücke, teils durch die Fliehkraft kräftig gegen die Innenseite des Ringes 12 gepreßt, und infolgedessen ist die Relativbewegung zwischen dem Kolben bzw. Stift und dem Ring, d. h. zwischen den am Ring unter großem Flächen- druck gleitenden Teilen, dann nur noch gering; unter Umständen fällt sie ganz aus, d. h. der Ring 12 läuft gleich schnell oder langsamer wie die Trommel in derselben Richtung wie diese um. Dabei verteilen sich die vom Ring aufgenommenen Kräfte auf die große Lager- fläche des Ringes im Gehäuse und ergeben an dieser dem Zutritt der Flüssigkeit ausreichend zugänglich gemachten Fläche eine geringe Flächenpressung; außerdem ist bei der geringen Wandstärke des Rings die Gleitgeschwindigkeit gegenüber der an den innerhalb des Rings aufeinandergleitenden Teilen nur bei gleicher Umlaufzahl von Ring und Trommel und dann nur unwesentlich vergrößert. Infolgedessen wird die Abnutzung sehr gering, ohne daß ein weiterer Teil notwendig geworden wäre. Die Pumpe kann bei den geringen Flächendrücken ohne zusätzliche Schmierung auch Brennstoff fördern, der selbst nur wenig schmierend wirkt, wie z. B. Benzin.

Die Feder 7 sorgt dafür, daß die Steuer- spiegel zwischen der umlaufenden Trommel und dem Gehäuse immer dicht aufeinander- liegen. Diese Aufgabe der Feder ist besonders beim Inbetriebnehmen der Pumpe nach län- geren Stillstandspausen wichtig, weil dann in dem die Trommel umgebenden Gehäuse- raum noch kein Flüssigkeitsüberdruck besteht, der im gleichen Sinn wirken könnte wie die Feder 7.

Das Beispiel der Abb. 4 zeigt eine Zwei- kolbenpumpe, deren Kolben 6' und 6'' in einer Durchmesserbohrung 5 der Trommel 4 geführt sind. Die Kolben stützen sich durch einen zwischen ihnen liegenden losen Stift 13 gegen den exzentrisch liegenden Laufring 12 ab. Wird der eine Kolben bei der Trommel-

drehung vom Laufring in die Trommel ge- schoben (Druckhub), so drückt der Stift den andern Kolben nach außen (Saughub). Die Zylinderräume der Pumpe liegen im Innern der Trommel und sind durch eine Zwischen- wand 4' getrennt, durch die der Stift 13 hin- durchgeführt ist. Eine stillstehende Feder- scheibe 7 im Deckel 2 des Gehäuses drückt über ein Gleitstück 7' die Trommel gegen den Gehäuseboden 3. Im Gehäuseboden sind wie- derum die annähernd halbringförmigen Saug- und Druckkanäle angeordnet, die an die Arbeitsräume 5 der Kolben über schräge Boh- rungen 5' in der Trommel bei einer Trommel- umdrehung abwechselnd angeschlossen werden. Der Saugkanal 8 ist über eine Bohrung 8' mit der Anschlußbohrung 15 für die Sauglei- tung verbunden und der Druckkanal 9 über eine Bohrung 9' mit der Anschlußbohrung 11 für die Druckleitung. Außerdem ist der Druckkanal 9 durch eine nutenartige Ausspa- rung 9'' mit dem Innenraum des Gehäuses verbunden, so daß sich in diesem der gleiche Druck wie in der Druckleitung einstellt. Hierdurch wird durch den Förderdruck eine selbsttätige Anpressung der Trommel an den Gehäuseboden erreicht, die von der Feder unterstützt wird. Der Druck im Gehäuse- innenraum trägt außerdem zur Verminderung des Leckens der Kolben entlang ihren Füh- rungen bei.

In dem oberen Teil des Gehäuseinnenraums ist eine ins Freie führende Bohrung 16 ange- ordnet, die zur Entlüftung dient und durch eine Schraube 17 verschlossen ist. In diese Bohrung mündet eine Stichbohrung, die durch ein federbelastetes Überströmventil 18 ge- schlossen gehalten wird. Sobald der Druck im Gehäuseinnenraum ein bestimmtes Maß übersteigt, öffnet das Überströmventil und läßt den überschüssigen Brennstoff über eine am Lager der Trommel vorgesehene Ringnut 19 und eine von dieser abzweigende Boh- rung 20 auf die Saugseite der Pumpe über- treten.

An Stelle des Druckkanals 9 könnte auch der Saugkanal 8 über eine Stichbohrung oder eine Nut an den Gehäuseinnenraum angeschlossen sein. In diesem Fall kann das Überströmven- til weggelassen; denn bei unzulässiger Zunahme des Förderdrucks im Druckkanal 9 kann dieser Überdruck die Trommel gegen die Kraft der Feder 7 vom Gehäuseboden abheben, so daß eine unmittelbare Verbindung zwischen dem Druckkanal und dem Saugkanal entsteht, die Förderung also aussetzt.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Pumpe zum Fördern von flüssigen Kraftstoffen, wie Benzin, bei der die Pum-

120

BEST AVAILABLE COPY

penhübe erzeugt werden durch die Führung eines oder mehrerer in einer umlaufenden Kolbentrommel verschiebbar angeordneter Kolben an der Innenfläche eines außermittig zur Umlaufachse der Kolbentrommel angeordneten Rings, der drehbar im Pumpengehäuse gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (6, 6'), gegebenenfalls durch Verlängerung mittels Zwischenglieder (13) oder eines zweiten Kolbens (6''), quer zur Umlaufachse innerhalb des Rings (12) gelagert ist und sich von einer Seite des Rings bis zur gegenüberliegenden Ringseite erstreckt, so daß ihm seine Hubbewegung gegenüber der Kolbentrommel (4) in beiden Hubrichtungen durch Anliegen seiner beiden Stirnenden an der Innenfläche des Rings (12) aufgezwungen wird.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Zwischenglied ein Stift (13) dient, der durch den Zylinderboden hindurchgeführt ist.

3. Pumpe nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe dadurch als doppeltwirkende Einzylinderpumpe ausgebildet ist, daß der vom Kolben abgeschlossene Raum innerhalb der Trommel (4) als auch der außerhalb der Trommel liegende Gehäuseraum, in den der Kolben hineinsticht, Saug- und Druckkanäle (8, 9) haben, die bei der Umlaufbewegung der Trommel mit nach außen führenden Saug- und Druckleitungen (10, 11) abwechselnd in Verbindung stehen.

4. Pumpe nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen durch den Zylinderboden hindurchgeführten Stift (13, Abb. 4), durch den zwei vorzugsweise gleichachsige zueinander angeordnete Kolben (6', 6'') mit ihren der Umlaufachse abgewandten Enden in einem solchen Abstand voneinander gehalten werden, daß sie bei der Umlaufbewegung an der inneren Ringfläche anliegen.

5. Pumpe nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der außermittig zur Umlaufachse der Kolbentrommel (4) gelagerte Ring (12) an mindestens einer Stirnfläche mit Spiel in das Gehäuse (1, 2) eingesetzt ist, so daß sich der Ring (12) samt der Trommel (4) axial bewegen kann.

6. Pumpe gemäß Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der druckseitige Steuerkanal (9, 9') mit dem Innenraum des Pumpengehäuses verbunden ist (Bohrung 9''), so daß der jeweils vorhandene Förderdruck die Trommel (4) selbsttätig gegen die Steuerfläche (3) des Gehäuses drückt und das Lecken der Kolben vermindert.

7. Pumpe gemäß Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der saugseitige Steuerkanal (8) mit dem Innenraum des Pumpengehäuses verbunden ist, so daß bei übermäßigem Druckanstieg die Trommel (4) entgegen einer die Trommel (4) an die Steuerfläche (3) drückenden Feder (7) von dieser Fläche abgehoben wird und die Förderung aussetzt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Abb. 1

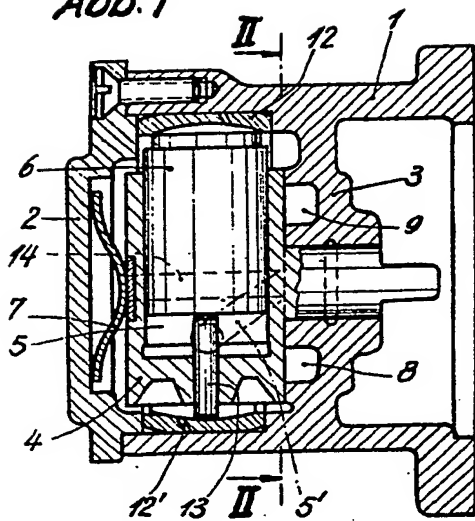


Abb. 3

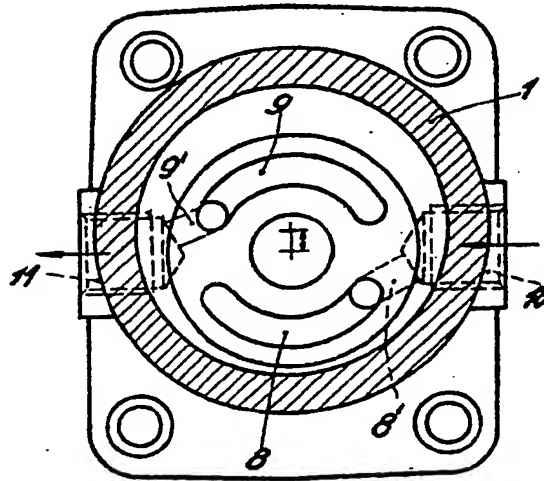


Abb. 2

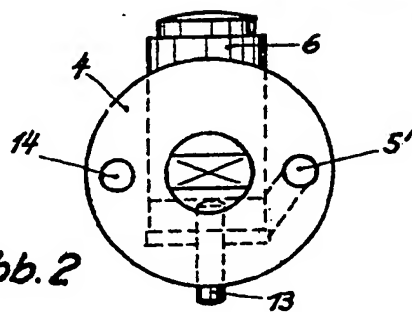


Abb. 4

